

ELECTRICAL CONNECTOR

Patent number: DE19618717
Publication date: 1998-01-15
Inventor: MEISSNER HANS-GEORG DR ING (DE)
Applicant: MULTITEST ELEKTRONISCHE SYST (DE)
Classification:
- international: **G01R1/04; H01R13/24; H05K7/10; G01R1/02; H01R13/22; H05K7/10; (IPC1-7): G01R31/26; H01R9/09; H01R11/18**
- european: G01R1/04S3; H01R13/24B; H05K7/10E2
Application number: DE19961018717 19960509
Priority number(s): DE19961018717 19960509

Also published as:

WO9743886 (A1)
EP0858726 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for DE19618717

Abstract of corresponding document: **WO9743886**

In an electrical connector for connecting electric terminals (4) of a component (3), especially a semiconductor component, to corresponding connecting leads (5), especially on a printed circuit board (2), there is a spring device (14) with electrically conductive through components (16) between the connecting leads (5) and the movable contacts (8). One end of these through components (16) is connected under pressure to the connecting leads (5) and the other to the contacts (8). The contacts (8) take the form of an end-pivoted pressure lever for the spring device (14).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 18 717 C 1

⑤ Int. Cl.®:
G 01 R 31/26
H 01 R 9/09
H 01 R 11/18

⑳ Aktenzeichen: 196 18 717.6-35
㉑ Anmeldetag: 9. 5. 96
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 1. 98

DE 196 18 717 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Multitest Elektronische Systeme GmbH, 83028
Rosenheim, DE

㉕ Vertreter:

Andrae Flach Haug Kneissl Bauer Schneider, 83022
Rosenheim

㉖ Erfinder:

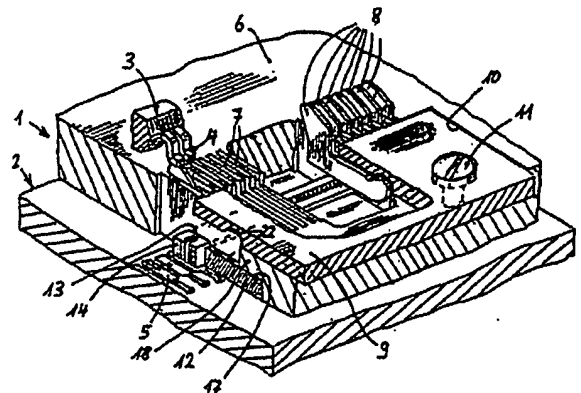
Meissner, Hans-Georg, Dr.-Ing., 83233 Bernau, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US	53 88 998
US	52 07 584
US	50 89 629
US	44 45 735
US	43 30 185
EP	04 98 530 A2

㉘ Elektrische Verbindungseinrichtung

㉙ Bei einer elektrischen Verbindungseinrichtung zum Ver-
binden von elektrischen Anschlüssen (4) eines Bauelements
(3), insbesondere Halbleiter-Bauelements, mit entsprechen-
den, insbesondere auf einer Leiterplatte (2) angeordneten
Anschlußleitungen (5) ist zwischen den Anschlußleitungen
(5) und den beweglichen Kontaktstücken (8) eine Federein-
richtung (14) mit elektrisch leitenden Durchgangselementen
(16) vorgesehen. Diese Durchgangselemente (16) sind an
ihrem einen Ende mit den Anschlußleitungen (5) und an
ihrem anderen Ende mit den Kontaktstücken (8) in Druck-
kontakt. Die Kontaktstücke (8) sind als endseitig drehge-
lagerte Druckhebel für die Federeinrichtung (14) ausgebildet.



DE 196 18 717 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungseinrichtung zum Verbinden von elektrischen Anschlüssen eines Bauelementes, insbesondere Halbleiter-Bauelements, mit entsprechenden, insbesondere auf einer Leiterplatte angeordneten Anschlußleitungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Elektrische Verbindungseinrichtungen dieser Art werden insbesondere bei Maschinen zum Testen von Halbleiter-Bauelementen mit integrierten Schaltungen verwendet, um die Funktion dieser elektronischen Bauelemente herstellerseitig zu überprüfen. Hierbei werden die elektrischen Anschlüsse des Bauelementes, beispielsweise die Pins eines IC-Chips, vollautomatisch über die elektrische Verbindungseinrichtung mit einer mit der eigentlichen Testeinrichtung verbundenen Leiterplatte kontaktiert (auch DUT-Board oder "Device under test board" genannt).

Moderne Testmaschinen arbeiten mit einem Durchsatz von 3000 Halbleiter-Bauelementen pro Stunde und mehr. Dies bedeutet, daß die Positionierung und Kontaktierung der Bauelemente mit den entsprechenden Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte sehr rasch erfolgen muß. Ferner muß dieser Vorgang mit höchster Präzision durchgeführt werden, da Halbleiter-Bauelemente bis zu mehreren 100 Pins aufweisen können, die entsprechend klein ausgebildet sind und voneinander einen Abstand von nur beispielsweise 0,5 bis 1 mm haben. Zusätzlich muß der Aufbau der elektrischen Verbindung innerhalb dieser kurzen Zeit auf absolut zuverlässige Weise erfolgen, da andernfalls ein falsches Testergebnis erzielt und das Bauelement als Ausschuß deklariert werden würde.

Eine elektrische Verbindungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist aus der US-PS 5,069,629 bekannt. Die elektrische Verbindung zwischen den Pins des zu testenden Bauelementes und den entsprechenden Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte erfolgt dort mittels S-förmiger Kontaktstücke, die an beiden Enden an dünnen, zueinander parallel verlaufenden Haltebändern aufgehängt sind. Mindestens eines dieser Haltebänder ist hierbei als elastomeres, federndes Teil ausgebildet. Werden die Enden der Pins des zu prüfenden Halbleiter-Bauelementes auf die über die Oberseite des Aufnahmeteils hinaus ragenden Enden der Kontaktstücke gedrückt, können sich diese daher federnd innerhalb der Schlitze des Aufnahmeteils nach unten bewegen, bis das untere Ende der Kontaktstücke auf den entsprechenden Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte aufliegt und hierdurch die elektrische Verbindung hergestellt ist.

Nachteilig ist bei dieser bekannten Ausführung jedoch, daß Kontaktstücke erforderlich sind, deren Anpreßkraft durch die Baugröße beschränkt ist und die dadurch die Längsinduktivität, die Gegeninduktivität (Übersprechung) und die Kopplungskapazität in unerwünschter Weise erhöhen. Weiterhin können die Kontaktstücke nur einen relativ geringen Hub ausführen. Die elastomeren Bänder haben nur eine geringe Lebensdauer und bringen eine schwierige Montage mit sich. Weiterhin hat sich gezeigt, daß die Relativbewegung der Kontaktstücke auf den entsprechenden Anschlußleitungen, d. h. auf den elektrisch leitenden Kontaktflächen der DUT-Leiterplatte, zu einem vorzeitigen Verschleiß und einer frühen Zerstörung der Anschlußleitungen führt.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde,

eine elektrische Verbindungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, welche verbesserte elektrische Eigenschaften aufweist, die Kontaktierungszuverlässigkeit erhöht und bei längerer Lebensdauer höhere Testfrequenzen bei dichter Bauweise der Kontaktstücke ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung ist die Federeinrichtung zwischen den Anschlußleitungen und den beweglichen Kontaktstücken vorgesehen und weist elektrisch leitende Durchgangselemente auf, welche an ihrem einen Ende mit den Anschlußleitungen und an ihrem anderen Ende mit den Kontaktstücken in Druckkontakt sind. Weiterhin sind die Kontaktstücke als endseitig drehgelagerte Druckhebel für die Federeinrichtung ausgebildet.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung treten nicht mehr die Kontaktstücke selbst mit den entsprechenden Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte in Kontakt. Vielmehr erfolgt die elektrische Verbindung über die elektrisch leitende Federeinrichtung, d. h. über die elektrisch leitenden und biegefähigen Durchgangselemente, welche innerhalb der Federeinrichtung vorgesehen sind. Diese Federeinrichtung liegt auf den Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte auf, so daß mindestens ein elektrisch leitendes Durchgangselement mit einer entsprechenden Anschlußleitung in Kontakt ist. Die Kontaktstücke liegen an der gegenüberliegenden Seite der Federeinrichtung auf dieser auf, und zwar derart, daß ebenfalls mindestens ein elektrisch leitendes Durchgangselement mit einem Kontaktstück Verbindung hat. Werden die Kontaktstücke an ihrem freien Ende, das nach oben über das geschlitzte Aufnahmeteil hinausragt, durch das Aufsetzen der Pins des Halbleiter-Bauelementes nach unten gedrückt, schwenkt das Kontaktstück an diesem Ende um seine endseitige Schwenkachse herum nach unten, wobei die Federeinrichtung an dieser Stelle zusammengedrückt wird und das dort angeordnete elektrisch leitende Durchgangselement fest sowohl auf die darunterliegende Anschlußleitung als auch an das Kontaktstück gedrückt wird. Hierdurch wird eine sichere elektrische Verbindung geschaffen. Die Kontaktstücke können aufgrund einer derartigen Ausgestaltung sehr klein und relativ kurz ausgebildet werden, so daß die Längsinduktivität, Kopplungsinduktivität und die Kopplungskapazität verringert werden können. Dies führt gleichzeitig dazu, daß auch bei sehr dichter Bauweise die mögliche Taktfrequenz bedeutend erhöht werden kann, beispielsweise bis zu 5 GHz. Weiterhin wird ein definierter Wellenwiderstand geschaffen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß die Kontaktstücke nicht mehr auf den Anschlußleitungen der DUT-Leiterplatte reiben, sondern lediglich ein statischer Druckkontakt mit der Federeinrichtung vorhanden ist. Ferner kann die Montage der Kontaktstücke auf sehr einfache Weise durchgeführt werden und schadhafte Kontaktstücke können ggf. auch einzeln ausgetauscht werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Federwirkung weitgehend unabhängig von der Anordnung der Durchgangselemente verändert werden kann, indem beispielsweise die Breite der Federeinrichtung nur zu einer Seite hin verändert wird.

Vorteilhafterweise besteht die Federeinrichtung aus

einem Silikonstreifen, in welchem eine Vielzahl von elektrisch leitenden Durchgangselementen in einer Reihe und in einem vorbestimmten Abstand zueinander eingebettet sind. Das Silikon erfüllt hierbei sowohl die Halte- als auch Isolierfunktion für die elektrisch leitenden Durchgangselemente.

Eine einfache Zuordnung eines Kontaktstücks zu einer bestimmten Anschlußleitung läßt sich durch eine Ausführungsform erzielen, bei welcher sich die Durchgangselemente senkrecht durch den Kunststoffstreifen hindurch erstrecken.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weisen die Kontaktstücke einen Lagerschenkel auf, der zumindest im wesentlichen nach oben, d. h. zu der dem Bauelement zugewandten Oberfläche der Verbindungseinrichtung hin, von einer Abdeckplatte abgedeckt ist, die am geschlitzten Aufnahmeteil lösbar befestigt ist und als oberes Anschlagteil und Lagerteil für die Lagerschenkel dient. Beispielsweise kann die Abdeckplatte an ihrer Unterseite mit einer im Querschnitt kreisbogenförmigen Nut versehen sein, in welcher die konvexen Kreisbogenabschnitte der Kontaktstücke gleitgelagert sind. Anstelle einer derartigen Nut kann jedoch auch ein entsprechender Rundwulst vorgesehen sein, wobei in diesem Fall die Kontaktstücke entsprechend geformte, konkave Kreisbogenabschnitte am Lagerende aufweisen, die sich an dem Rundwulst abstützen. Der Vorteil einer derartigen Abdeckplatte liegt insbesondere in der einfachen Montage der Kontaktstücke, da diese bei entfernter Abdeckplatte frei von oben in die entsprechenden Schlitze des Aufnahmeteils eingesetzt werden können und anschließend lediglich noch die Abdeckplatte aufgesetzt und festgeschraubt werden muß. Da in der Abdeckplatte die Drehlagerung für die Kontaktstücke vorgesehen ist, können weiterhin durch Verwenden verschiedener Abdeckplatten auf sehr einfache Weise auch verschiedene Kontaktstücke bei identischen übrigen Bauteilen verwendet werden, so daß die Verbindungseinrichtung universell einsetzbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise aufgebrochene Teilansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Verbindungseinrichtung von Fig. 1 längs der Hauptebene eines Kontaktstücks in nicht gedrückter Stellung,

Fig. 3 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 2, wobei das Kontaktstück in niedergedrückter Stellung gezeigt ist,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Kontaktstücks der Fig. 1 bis 3 in Alleinstellung,

Fig. 5 eine Ausführungsvariante des Kontaktstücks von Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische, verkürzte Darstellung der Federeinrichtung von Fig. 1,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch die Federeinrichtung von Fig. 6, und

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung.

Aus Fig. 1 ist ein Ausschnitt einer elektrischen Verbindungseinrichtung 1 in der Form eines Kontaktsokkels ersichtlich, der auf eine DUT-Leiterplatte 2 aufgesetzt ist. Oberhalb der elektrischen Verbindungseinrichtung 1 ist ein kleiner Teil eines Halbleiter-Bauelementes 3 mit elektrischen Anschlüssen in Form von Pins 4 ersichtlich, die zum Testen des Halbleiter-Bauelementes 3

in eine vorgeschriebene Relativlage bezüglich der elektrischen Verbindungseinrichtung 1 gebracht werden.

Auf der Oberseite der DUT-Leiterplatte 2 sind Anschlußleitungen 5 vorgesehen, die aus einer Vielzahl nebeneinander in einer Reihe angeordneten ebenen Leiterbahnen bestehen. Diese Anschlußleitungen 5, die in bekannter Weise voneinander isoliert sind, stehen in nicht näher dargestellter Weise mit einer ebenfalls nicht dargestellten Testmaschine zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften des Halbleiter-Bauelementes 3 in elektrischer Verbindung.

Die elektrische Verbindungseinrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem plattenförmigen Aufnahmeteil 6, in welchem eine Vielzahl von durchgehenden, vertikalen Schlitzen 7 vorgesehen sind. Die Schlitze 7 weisen alle die gleiche Größe auf und sind in dem in Fig. 1 gezeigten Ausschnitt in einer Reihe parallel nebeneinander angeordnet. Die Schlitze 7 dienen zur beweglichen Aufnahme und Führung von elektrisch leitenden Kontaktstücken 8 und halten diese in einem gegenseitigen seitlichen Abstand, welcher dem Abstand der Pins 4 entspricht. Weiterhin sind die Schlitze 7 derart angeordnet, daß sie sich dann, wenn das Aufnahmeteil 6 auf der Leiterplatte 2 aufgesetzt ist, oberhalb der Anschlußleitungen 5 befinden, wobei jeweils ein Schlitz 7 mit einer Anschlußleitung 5 ausgerichtet ist. Die Länge der Schlitze 7 ist so bemessen, daß sie sich in ihrer Längsrichtung über das vordere und hintere Ende der Anschlußleitungen 5 hinaus erstrecken.

Die Schlitze 7 und damit die in diese Schlitze 7 eingesetzten Kontaktstücke 8 werden nach oben hin teilweise von einer Abdeckplatte 9 abgedeckt. Diese Abdeckplatte 9 ist in eine entsprechende, an der Oberseite des Aufnahmeteils 6 vorgesehene Vertiefung 10 eingesetzt, so daß die Oberseite der Abdeckplatte 9 mit der übrigen Oberseite des Aufnahmeteils 6 in einer Ebene liegt. Die Abdeckplatte 9 und damit die Vertiefung 10 erstreckt sich in Längsrichtung der Schlitze 7 von außen über etwas mehr als die Hälfte der Länge der Schlitze 7, während der verbleibende, nicht von der Abdeckplatte 9 abgedeckte Teil der Schlitze 7 nach oben und unten offen ist. Die Abdeckplatte 9 wird mittels Schrauben 11 mit einem später noch näher beschriebenen Klemmstück 12 verschraubt, welches sich unterhalb der Abdeckplatte 9 an der Unterseite des Aufnahmeteils 6 befindet.

An der Unterseite des Aufnahmeteils 6 ist im Bereich oberhalb der Anschlußleitungen 5 eine Aussparung 13 vorgesehen, die quer über alle Schlitze 7 verläuft. In diese Aussparung 13 ist eine Federeinrichtung in Form eines Silikonstreifens 14 eingesetzt, der in den Fig. 6 und 7 näher dargestellt ist. Der Silikonstreifen 14 besteht aus einem federnden, im Querschnitt rechtwinkligen Silikonkörper 15, in welchem eine Vielzahl durchgehender, elektrisch leitender Durchgangselemente 16 eingebettet sind. Die Durchgangselemente 16 bestehen aus feinen Drähten, die parallel zueinander längs des Silikonkörpers in einer Reihe und in sehr geringem Abstand zueinander angeordnet sind. Die Durchgangselemente 16 stehen an der Ober- und Unterseite des Silikonkörpers 15 geringfügig über, d. h. die Länge der Durchgangselemente 16 ist geringfügig größer als die Höhe des Silikonkörpers 15. Der Silikonkörper 15 dient einerseits zur Halterung und andererseits zur gegenseitigen Isolation der Durchgangselemente 16. Ferner ist der Abstand zwischen den Durchgangselementen 16 derart bemessen, daß dann, wenn der Silikonstreifen 14 auf die Anschlußleitungen 5 aufgelegt wird, mindestens ein elek-

trisch leitendes Durchgangselement 16 mit je einer Anschlußleitung 5 in Kontakt ist.

Der Silikonstreifen 14 liegt nach einer Seite an einer entsprechenden Seitenwand der Aussparung 13 an und wird von seiner gegenüberliegenden Seite her vom Klemmstück 12 gegen diese Seitenwand gedrückt. Das Klemmstück 12 liegt in einer Aussparung 17, die sich ebenfalls an der Unterseite des Aufnahmeteils 6 befindet, sich seitlich an die Aussparung 13 anschließt und parallel zu dieser verläuft.

Das Klemmstück 12 dient einerseits zur Fixierung des Silikonstreifens 14 in der Aussparung 13 und andererseits zur Übertragung der Kontaktierungskräfte der Kontaktstücke 8 auf das geschlitzte Aufnahmeteil 6. Dies erfolgt dadurch, daß das Klemmstück 12 mit der Abdeckplatte 9 über die Schrauben 11 verbunden ist, wobei zwischen diesen Teilen ein horizontaler Abschnitt 18 des geschlitzten Aufnahmeteils 6 eingeklemmt wird. Werden die Kontaktstücke 8, wie später noch näher erläutert wird, durch die Pins 4 des zu testenden Halbleiter-Bauelementes 3 nach unten gedrückt, entsteht im Lagerbereich der Kontaktstücke 8 eine nach oben gerichtete Kraft, welche die Abdeckplatte 9 nach oben vom Aufnahmeteil 6 abzuheben versucht. Diese nach oben gerichtete Kraft wird über die Schrauben 11 auf das Klemmstück 12 und von dieser auf den horizontalen Abschnitt 18 des geschlitzten Aufnahmeteils 6 übertragen.

Alternativ hierzu ist es auch möglich, das Klemmstück 12 wegzulassen und die Abdeckplatte 9 direkt mit dem Aufnahmeteil 6 oder mit der DUT-Leiterplatte 2 zu verschrauben. Das Klemmstück 12 bietet jedoch eine einfache Fixiermöglichkeit für den Silikonstreifen 14 und ermöglicht es weiterhin, verschieden breite Silikonstreifen 14 zu verwenden, wobei in diesem Fall lediglich Klemmstücke 12 verschiedener Breite verwendet werden müssen.

Wie aus den Fig. 1 bis 4 ersichtlich, bestehen die Kontaktstücke 8 aus dünnen ebenen Plättchen mit im wesentlichen L-förmiger Gestalt. Die Kontaktstücke 8 weisen einen im wesentlichen geraden, etwas längeren Lagerschenkel 19 und einen etwas kürzeren, nach oben vorstehenden Schenkel 20 auf. Der Schenkel 20 befindet sich im montierten Zustand der Kontaktstücke 8 im durchgehenden, nicht von der Abdeckplatte 9 abgedeckten Teil der Schlitzes 7 und steht nach oben über die Oberfläche des Aufnahmeteils 6 hinaus, so daß die Pins 4 auf den oberen Randbereich des Schenkels 20 aufgesetzt werden und diesen um einen vorbestimmten Betrag niederdrücken können. Der Lagerschenkel 19 weist am gegenüberliegenden Ende des Kontaktstücks 8 einen Endabschnitt 21 mit einer kreisbogenförmigen Außenkontur auf, wobei der Durchmesser des Endabschnittes 21 größer als die Höhe des übrigen Lagerschenkels 19 ist. Der Endabschnitt 21 steht somit nach oben über den übrigen Lagerschenkel 19 hinaus. Dieser kreisbogenförmige Endabschnitt 21 dient zur Drehlagerung der Kontaktstücke 8 innerhalb der Schlitzes 7.

Wie aus den Fig. 1 bis 3 ersichtlich, sind die Kontaktstücke 8 derart innerhalb der Schlitzes 7 eingesetzt, daß sie sich quer über den Silikonstreifen 14 erstrecken, wobei der mittlere Bereich des Lagerschenkels 19 mit seiner Unterseite auf dem Silikonstreifen 14 aufliegt. Die Breite der Kontaktstücke 8 ist so bemessen, daß mindestens ein elektrisch leitendes Durchgangselement 16 mit der Unterseite des Lagerschenkels 19 in Kontakt ist. Der Silikonstreifen 14 ist das einzige Bauteil, mit dem die Kontaktstücke 8 nach unten abgestützt werden.

Weiterhin ist jedes Kontaktstück, wie bereits ausgeführt, im Bereich des kreisbogenförmigen Endabschnittes 21 innerhalb des Aufnahmeteils 6 schwenkgelagert. Hierzu liegen die Kontaktstücke 8 mit diesem Endabschnitt 21 in einer Nut 22 mit entsprechendem kreisbogenförmigen Querschnitt, welcher an der Unterseite der Abdeckplatte 9 vorgesehen ist. Weiterhin werden die Kontaktstücke in dem in Fig. 2 gezeigten Zustand, in welchem die Kontaktstücke 8 nicht nach unten geschwenkt sind, nach oben im Bereich des Lagerschenkels 19 von der Unterseite der Abdeckplatte 9 abgestützt und in der in Fig. 2 gezeigten horizontalen Stellung gehalten, da der Silikonstreifen 14 den Lagerschenkel 19 mit Vorspannung gegen die Abdeckplatte 9 drückt.

Werden die Pins 4 des Halbleiter-Bauelementes 3 auf die dazugehörigen Kontaktstücke 8 aufgesetzt, schwenken, wie aus Fig. 3 ersichtlich, die Kontaktstücke 8 um ihren kreisbogenförmigen Endabschnitt 21 nach unten, wobei der Silikonstreifen 14 zusammengedrückt wird. Hierbei werden die elektrisch leitenden Durchgangselemente 16 verstärkt nach unten auf die Anschlußleitungen 5 und nach oben gegen die Kontaktstücke 8 gepreßt, so daß eine sichere elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktstück 8 und der Anschlußleitung 5 geschaffen wird. Die Kontaktstücke 8 wirken somit als einseitig gelagerte Schwenk- und Druckhebel. Die bei dieser Schwenkbewegung im Bereich der Nut 22 auftretende, nach oben gerichtete Kraft wird, wie bereits ausgeführt, über die Schrauben 11 und das Klemmstück 12 auf das geschlitzte Aufnahmeteil 6 übertragen. Um die Schwenkbewegung der Kontaktstücke 8 nicht zu behindern, ist das Klemmstück 12 etwas niedriger als der Silikonstreifen 14 ausgebildet.

In Fig. 5 ist eine alternative Ausführungsform eines Kontaktstücks 8' ersichtlich. Der wesentliche Unterschied dieses Kontaktstücks 8' zu dem in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Kontaktstück 8 liegt darin, daß der die Schwenklagerung bewirkende Endabschnitt des Lagerschenkels 19 nicht konvex gekrümmt ist, sondern einen konkaven Kreisbogenausschnitt 23, d. h. eine Aussparung mit einer konkav gekrümmten Oberfläche aufweist. Diese Kontaktstücke 8' können bei einer nicht gezeigten alternativen Ausführungsform einer elektrischen Verbindungseinrichtung eingesetzt werden, bei welcher auf der Unterseite der Abdeckplatte 9 keine Nut 22, sondern statt dessen ein vorstehender Wulst mit entsprechend kreisbogenförmiger Außenfläche vorgesehen ist. Das Kontaktstück 8' bietet gegenüber dem Kontaktstück 8 den Vorteil einer kleineren Fläche, wodurch die Längsinduktivität, Kopplungsinduktivität und Kopplungskapazität weiter verringert werden kann.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung erstreckt sich das Aufnahmeteil 6' nach derjenigen Seite hin, die in Fig. 8 hinten liegt, lediglich bis zum Ende der Schlitzes 7, während der dahinterliegende Bereich oberhalb der DUT-Leiterplatte 2 freiliegt. Dies hat den Vorteil, daß eventuell vorhandener Schmutz nach hinten aus den Schlitzes 7 leicht hinaus fallen kann, der anderweitig die Leichtgängigkeit der Kontaktstücke 8 innerhalb der Schlitzes 7 beeinträchtigen könnte. Im übrigen ist diese Verbindungseinrichtung in gleicher Weise wie diejenige von Fig. 1 aufgebaut.

In den Fig. 1 und 8 ist lediglich ein Teil einer Reihe von Schlitzes 7 und Kontaktstücken 8 gezeigt. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, nicht nur eine derartige Reihe in der erfindungsgemäßen elektrischen Verbin-

dungseinrichtung vorzusehen, sondern auch mehrere Reihen, wobei diese entsprechend der Anordnung der Pins 4 des zu testenden Halbleiter-Bauelementes 3 angeordnet sind. Beispielsweise ist es möglich, vier derartige, ein geschlossenes Rechteck bildende Reihen vorzu- 5 sehen, wobei jeder Pin 4 mit einem entsprechenden Kontaktstück 8, 8' kontaktiert werden kann.

Patentansprüche

1. Elektrische Verbindungseinrichtung zum Verbinden von elektrischen Anschlüssen (4) eines Bauelements, insbesondere Halbleiter-Bauelements (3), mit entsprechenden, insbesondere auf einer Leiterplatte (2) angeordneten Anschlußleitungen (5), mit einem zwischen den elektrischen Anschlüssen (4) des Bauelements (3) und den Anschlußleitungen (5) vorgesehenen Aufnahmeteil (6, 6') für Kontaktstücke (8, 8'), das mit Schlitten (7) versehen ist, innerhalb welcher die Kontaktstücke (8, 8') beweglich geführt sind, wobei die Kontaktstücke (8, 8') mittels einer Federeinrichtung (14) abgestützt und durch Druckkontakt mit den elektrischen Anschlüssen (4) des Bauelementes (3) in eine elektrische Verbindung zu den Anschlußleitungen (5) schaffende Kontaktstellung bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Federeinrichtung (14) zwischen den Anschlußleitungen (5) und den beweglichen Kontaktstücken (8, 8') vorgesehen ist und elektrisch leitende Durchgangselemente (16) aufweist, welche an ihrem einen Ende mit den Anschlußleitungen (5) und an ihrem anderen Ende mit den Kontaktstücken (8, 8') in Druckkontakt sind, und daß die Kontaktstücke (8, 8') als endseitig drehgelagerte Druckhebel für die Federeinrichtung (14) ausgebildet sind. 35

2. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federeinrichtung (14) aus einem isolierenden Kunststoffstreifen, insbesondere Silikonstreifen besteht, in welchem eine Vielzahl von elektrisch leitenden Durchgangselementen (16) in einer Reihe und in einem vorbestimmten Abstand zueinander eingebettet sind. 40

3. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Durchgangselemente (16) senkrecht durch die Federeinrichtung (14) hindurch erstrecken. 45

4. Verbindungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kontaktstücke (8, 8') quer zur Längsachse der Federeinrichtung (14) erstrecken und um eine Schwenkachse schwenkbar sind, die parallel zur Längsachse der Federeinrichtung (14) liegt. 50

5. Verbindungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehlagerung der Kontaktstücke (8, 8') mittels eines endseitigen konvexen oder konkaven Kreisbogenabschnitts erfolgt. 55

6. Verbindungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstücke (8, 8') einen Lagerschenkel (19) aufweisen, der zumindest im wesentlichen nach oben, d. h. zu der dem Bauelement (3) zugewandten Oberfläche der Verbindungseinrichtung (1) hin, von einer Abdeckplatte (9) abgedeckt ist, die am geschlitzten Aufnahmeteil (6, 6') lösbar befestigbar ist und als oberes Anschlagteil und Lagerteil für die Lagerschenkel (19) dient. 65

7. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (9) an ihrer Unterseite mit einer im Querschnitt kreisbogenförmigen Nut (22) versehen ist, in welcher die konvexen Kreisbogenabschnitte der Kontaktstücke (8) gleitgelagert sind.

8. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (9) an ihrer Unterseite mit einem im Querschnitt eine kreisbogenförmige Außenkontur aufweisenden Wulst versehen ist, an dem die konkaven Kreisbogenabschnitte (23) der Kontaktstücke (8') gleitgelagert sind.

9. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstücke (8, 8') mittels der Federeinrichtung (14) gegen die Unterseite der Abdeckplatte (9) vorgespannt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

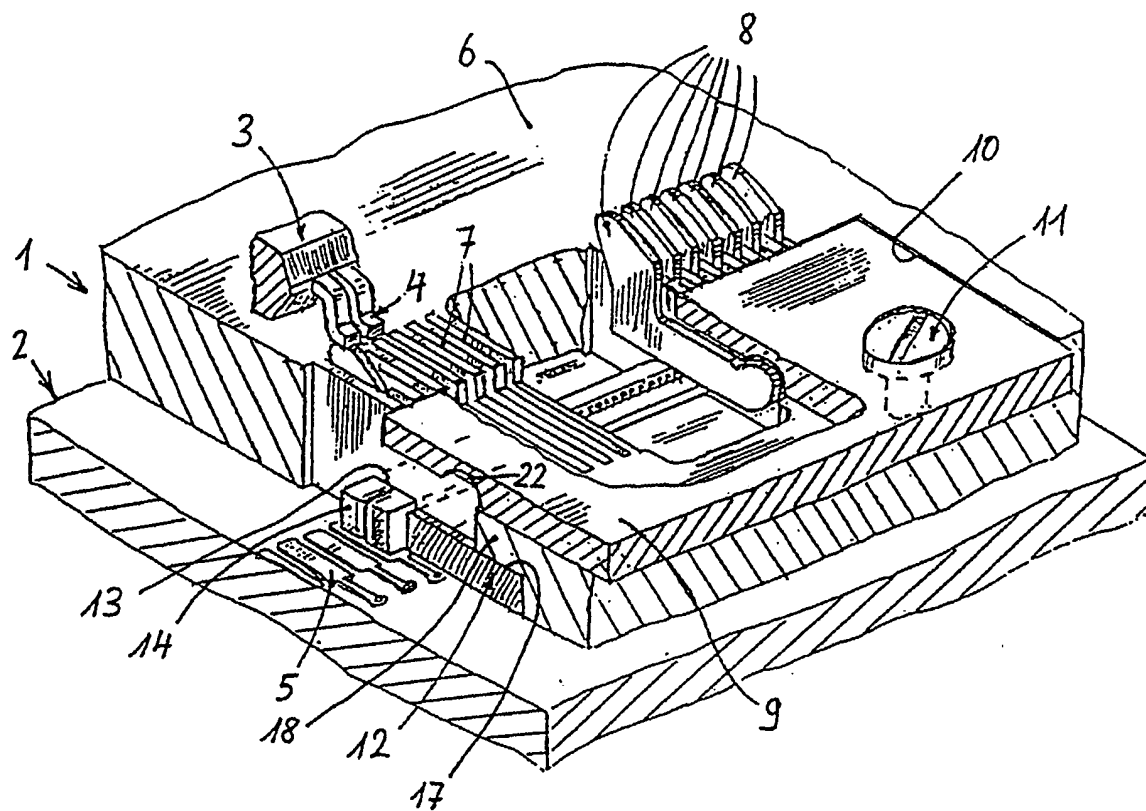


Fig. 1

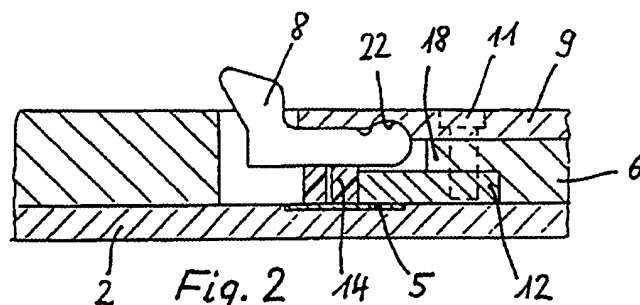


Fig. 2

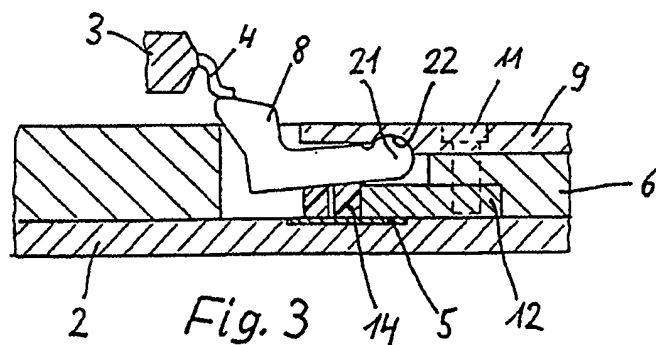


Fig. 3

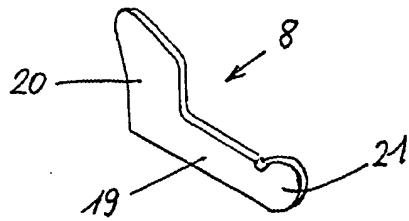


Fig. 4

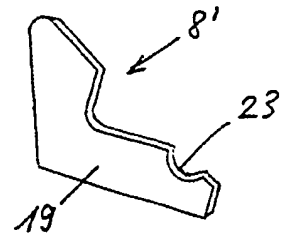


Fig. 5

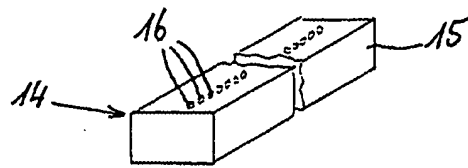


Fig. 6

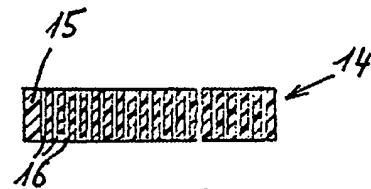


Fig. 7

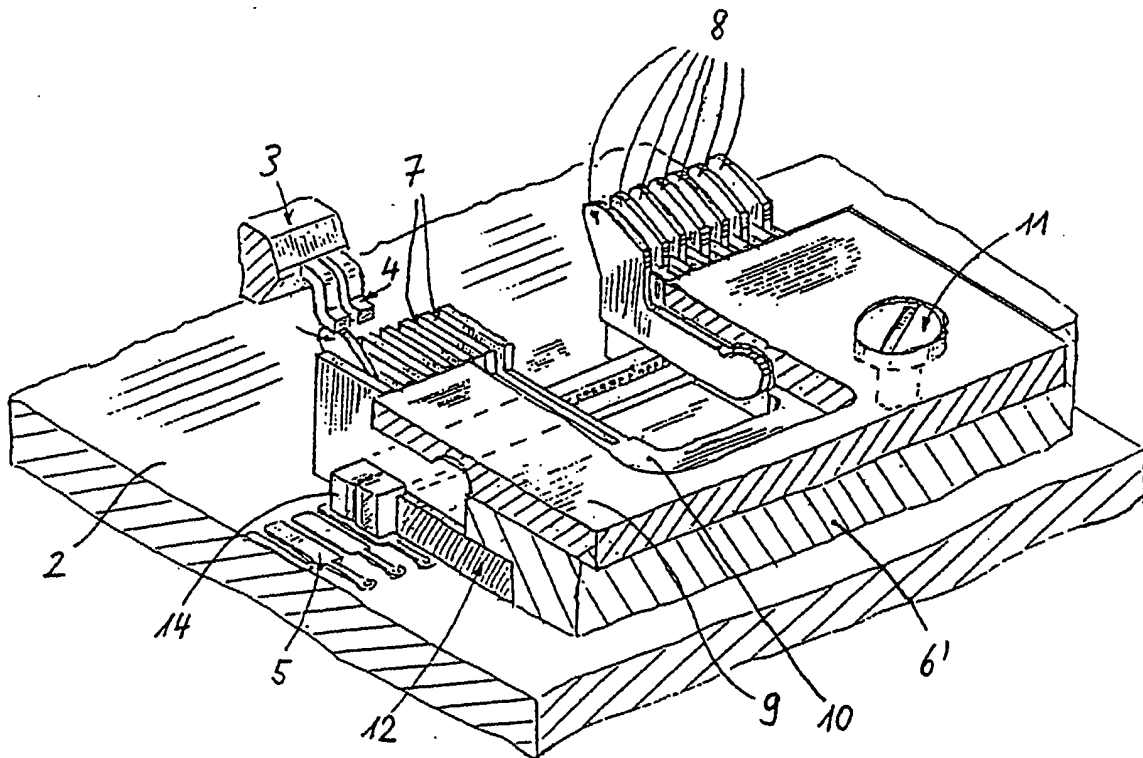


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.